



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

⑪ Numéro de publication:

0 312 792  
A1

⑫

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑬ Numéro de dépôt: 88115605.3

⑮ Int. Cl. 1: H01Q 1/27

⑭ Date de dépôt: 22.09.88

⑯ Priorité: 25.09.87 FR 8713266

⑰ Demandeur: ALCATEL THOMSON  
RADIOTELEPHONE  
15, rue de la Baume  
F-75008 Paris(FR)

⑰ Date de publication de la demande:  
26.04.89 Bulletin 89/17

⑰ Inventeur: Baro, José  
8, Rue Xavier Bichat  
F-95150 Taverny(FR)

⑯ Etats contractants désignés:  
BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

⑰ Mandataire: Weinmiller, Jürgen et al  
Lennéstrasse 9 Postfach 24  
D-8133 Feldafing(DE)

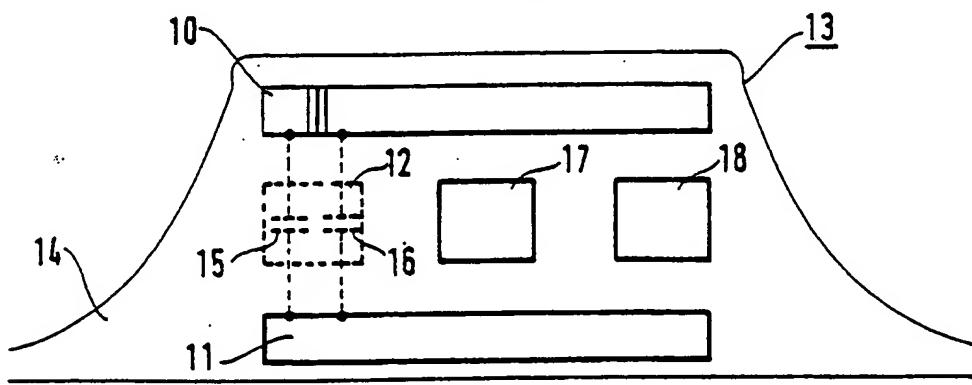
⑯ Antenne pour récepteur miniature notamment pour récepteur en forme de boîtier de montre.

⑯ Le boîtier récepteur comprend un récepteur (17) et une pile d'alimentation (18) ; ladite antenne étant caractérisée en ce qu'elle comprend :  
- un premier élément conducteur (10), en forme de boucle, situé dans la partie supérieure du boîtier (13) et isolé du reste du boîtier ;  
- un deuxième élément conducteur (11) relié à la masse du récepteur et disposé dans la partie inférieure du boîtier ;  
- un circuit d'adaptation et d'accord (12) reliant ces deux éléments conducteurs (10, 11) aux entrées du récepteur (17).

Application notamment au domaine de la réception de messages.

FIG.2

EP 0 312 792 A1



## Antenne pour récepteur miniature, notamment pour récepteur en forme de boîtier de montre

La présente invention concerne une antenne pour récepteur miniature, notamment pour récepteur en forme de boîtier de montre.

La présente invention consiste en une antenne destinée à un récepteur de radio par exemple intégré dans un boîtier de montre.

L'invention peut être appliquée également à un émetteur de faible puissance affectant la même forme.

L'invention est destinée à fonctionner dans une bande de fréquences fixée choisie dans les gammes VHF ou UHF (de 80 MHz à 500 MHz par exemple).

A ces fréquences les difficultés sont multiples pour réaliser une antenne efficace dans un boîtier de montre par exemple de type montre-bracelet :

- La place disponible est petite rapportée à la longueur d'onde ce qui aboutit à une résistance de rayonnement exprimée en dixièmes ou en centièmes d'ohms.

- La compensation de la réactance de l'antenne nécessite des composants avec des surtensions très élevées pour aboutir à des pertes acceptables.

- Le poignet du porteur et la proximité du reste de son corps absorbent les ondes ou se comportent comme des éléments rayonnants parasites de l'antenne utile, déformant ainsi son diagramme de rayonnement.

Par ailleurs un récepteur porté au poignet doit rester efficace pour un maximum d'attitudes du porteur en favorisant si possible les plus probables. Il est à noter aussi que les performances de l'antenne réalisée ne doivent être altérées ni par la présence de l'électronique, de la pile, du mouvement de la montre (si la montre garde sa fonction d'origine), ni par la nature des matériaux qui composent le boîtier.

L'invention a pour objet de résoudre ces problèmes en proposant une antenne dont le diagramme de rayonnement se rapproche le plus possible de celui d'une antenne isotrope.

L'invention propose à cet effet une antenne pour récepteur miniature, notamment pour récepteur en forme de boîtier de montre, ledit boîtier récepteur comprenant un récepteur proprement dit, différentes parties de commande et d'alimentation, ladite antenne étant caractérisée en ce qu'elle comprend :

- un premier élément conducteur, situé dans la partie supérieure du boîtier et isolé du reste du boîtier, qui comprend une boucle annulaire fendue constituant principalement une antenne magnétique ;

- un deuxième élément conducteur relié à la masse du récepteur et disposé dans la partie inférieure du

boîtier ;

- un circuit d'adaptation et d'accord reliant ces deux éléments conducteurs aux entrées du récepteur.

L'intégration de l'antenne dans le boîtier d'une montre permet d'éviter tous les problèmes d'interconnexion, de maintenance qui existeraient par exemple dans le cas d'une antenne intégrée dans un bracelet-montre ; le bracelet étant une partie qui se détériore régulièrement et qui doit alors pouvoir être remplacée sans problème.

Plus particulièrement l'invention propose une antenne dans laquelle le premier élément conducteur est compris dans la couronne supérieure d'un boîtier de montre.

Ce premier élément forme avec le second élément conducteur un doublet capacitif sensible aux champs électriques. Le circuit d'adaptation est constitué d'un diviseur capacitif accordant et adaptant au récepteur (ou à l'émetteur éventuel) l'antenne ainsi réalisée, ces différents éléments étant intégrés à l'intérieur du boîtier d'une montre-bracelet.

Avantageusement la présente invention permet de réaliser une antenne intégrée d'efficacité optimale en utilisant la structure du boîtier de la montre, en combinant deux modes de réception par boucle magnétique et par doublet capacitif, et apportant aussi

- une résistance de rayonnement maximum pour le volume impari ;
- une réception multipolarisation ;
- la suppression de tout élément inductif d'adaptation.

Les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront d'ailleurs de la description qui va suivre, à titre d'exemple non limitatif, en référence aux figures annexées sur lesquelles :

- la figure 1 est un bloc-diagramme de l'invention ;

- la figure 2 illustre une vue schématique en élévation d'une réalisation de l'invention ;

- la figure 3 illustre une vue en perspective d'un détail de la réalisation illustrée à la figure 2 ;

- les figures 4, 5 et 6 représentent des schémas électriques équivalents de différentes réalisations de l'antenne de l'invention.

Comme représenté aux figures 1 et 2 l'antenne de l'invention comprend :

- un premier élément conducteur 10 formé d'une boucle annulaire fendue,
- un deuxième élément conducteur 11,
- un circuit 12 d'adaptation et d'accord.

Le premier élément conducteur 10, représenté plus particulièrement sur la figure 3, forme une

inductance ici d'une seule spire. Il est disposé dans la partie supérieure d'un boîtier 13 de montre qui comporte un bracelet 14. Cet élément 10 peut être la couronne supérieure d'une montre métallique, mais il doit alors être isolé du reste du boîtier 13. Il peut également être un fil ou un ruban conducteur noyé dans un boîtier moulé en matière isolante. Ce premier élément 10 permet de former une boucle sensible à la composante magnétique du champ électromagnétique.

Le deuxième élément conducteur 11 est constitué du reste du boîtier si celui-ci est totalement métallique, ou, dans le cas d'un boîtier en matière isolante, d'un élément rapporté comme présenté sur la figure 2. Cet élément conducteur 11 permet de réaliser le rassemblement compact des masses conductrices les plus importantes de la montre récepteur dont notamment celles du récepteur proprement dit, celles de la ou des piles et de l'électronique, et celle du moteur si la montre dispose d'un système à aiguilles d'affichage de l'heure. Toutes ces différentes parties de commande du fonctionnement de la montre récepteur sont représentées sur les figures 1 et 2 en un ensemble 18.

Ces masses conductrices principales, dont surtout celle de la pile d'alimentation, sont ainsi éloignées au maximum de la couronne supérieure 10 et placées en fond de boîtier de façon à prendre une référence de potentiel au niveau de l'épiderme du porteur permettant de capter le champ électrique radial apparaissant par la présence du bras ou du corps du porteur de la montre.

Le circuit 12 d'adaptation et d'accord relie les deux éléments conducteurs 10 et 11 aux entrées du récepteur 17 contenu dans la montre. Sur la représentation schématique de la figure 4 le premier élément 10 est représenté par une inductance.

Sur cette figure 4 le circuit 12 d'adaptation et d'accord est constitué du diviseur capacitif (15, 16), l'élément 15 comprenant en partie la capacité créée par le dipôle capacitif réalisé entre la partie haute et la partie basse du boîtier : Les deux capacités 15 et 16 apparaissent donc entre les deux éléments conducteurs 10 et 11 comme représenté à la figure 2. Ce doublet capacitif (15, 16) est sensible aux champs dirigés perpendiculairement à la spire conductrice 10. L'inductance formée par le premier élément conducteur 10 est sensible à tout champ radial par rapport à la spire qu'elle forme.

L'aspect mixte électrique et magnétique diminue la sensibilité à la présence du corps de celui qui porte la montre et à celle des masses magnétiques.

Etant donné l'aspect flottant du montage, on peut avoir également un schéma électrique équivalent tel que celui représenté à la figure 5.

Les deux capacités 15 et 16 qui constituent par exemple le circuit 12 permettent :

- de compléter l'accord du circuit résonnant et la mise à la fréquence d'opération. En effet dans le fonctionnement d'un récepteur intégré dans une montre, comme décrit précédemment, la surtension est très élevée et la bande passante étroite ;
- de transformer la résistance pure vue à l'accord qui est très élevée en une résistance plus basse optimisée pour le récepteur (optimisation du rapport signal/bruit de l'étage d'entrée).

L'invention consiste donc à réaliser une antenne capacitive formée de la couronne supérieure du boîtier, isolée du reste dudit boîtier, et formant condensateur avec le fond du boîtier et le reste des composants conducteurs, dont la pile, et d'utiliser cette couronne comme inductance d'accord.

Le deuxième élément conducteur 11 peut également présenter une structure inductive mais plus massive que celle du premier élément 10. On a alors par exemple le schéma équivalent représenté à la figure 6.

Les rayonnements apportés par l'aspect capacitif et inductif sont déphasés de  $\frac{\pi}{2}$  dans le temps, ainsi la polarisation est elliptique.

Selon la fréquence où l'on réalisera l'antenne et l'épaisseur que l'on acceptera de donner au boîtier, l'aspect magnétique sera ou ne sera pas prépondérant sur l'aspect électrique.

Ainsi :

- à 450 MHz la spire 10 ne nécessite qu'un léger appont d'accord : L'équilibrage magnétique-électrique est quasiment réalisé. On a alors par exemple deux capacités respectivement de quelques picofarads et de quelques dizaine de picofarads, un coefficient Q d'environ 300 à - 3dB et une bande passante d'environ 1,5 MHz à - 3dB ;
- à 150 MHz on a essentiellement une bobine magnétique. Mais le petit apport électrique est le bien-venu pour capter dans les directions où la boucle présente un trou de réception.
- à 900 MHz ( si des réseaux venaient à cette fréquence) on devrait maîtriser aisément les rapports entre les composantes.

Une antenne selon l'invention permet d'obtenir, à titre d'exemple, dans la gamme des fréquences 450-470 MHz une bande passante de 1,5 MHz avec un gain d'antenne dans les directions optimales de 13dB par rapport à un dipôle  $\lambda/2$  de référence et lorsque la montre récepteur est en espace libre. Le gain de cette même réalisation se situe vers 18dB au dessous de celui du dipôle lorsque la montre est port au poignet.

Il est bien entendu que la présente invention n'a été décrite et représentée qu'à titre d'exemple préférentiel et que l'on pourra remplacer ses éléments constitutifs par des éléments équivalents sans, pour autant, sortir du cadre de l'invention

Ainsi pour des fréquences plus basses qu'en UHF, par exemple le premier élément conducteur 10 peut comporter plusieurs spires.

5

### Revendications

1/ Antenne pour récepteur miniature, notamment pour récepteur en forme de boîtier de montre, ledit boîtier récepteur comprenant un récepteur proprement dit (17), différentes parties de commande et d'alimentation (18) ; ladite antenne étant caractérisée en ce qu'elle comprend :

10

- un premier élément conducteur (10), situé dans la partie supérieure du boîtier (13) et isolé du reste du boîtier, qui comprend une boucle annulaire fendue constituant principalement une antenne magnétique ;
- un deuxième élément conducteur (11) relié à la masse du récepteur et disposé dans la partie inférieure du boîtier ;
- un circuit d'adaptation et d'accord (12) reliant ces deux éléments conducteurs (10, 11) aux entrées du récepteur (17).

15

2/ Antenne selon la revendication 1, caractérisée en ce que le premier élément conducteur (10) est compris dans la couronne supérieure d'un boîtier de montre.

20

3/ Antenne selon la revendication 1, caractérisée en ce que le circuit d'adaptation et d'accord (2) est constitué d'un diviseur capacitif (15, 16) entre le premier et le second élément conducteur.

25

4/ Antenne selon la revendication 1, caractérisée en ce que le premier élément conducteur (10) constitue une antenne doublet capacitif par rapport au deuxième élément conducteur (11).

30

5/ Antenne selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle est intégrée à l'intérieur du boîtier (13) d'une montre-bracelet.

35

40

45

50

55

4

FIG.1

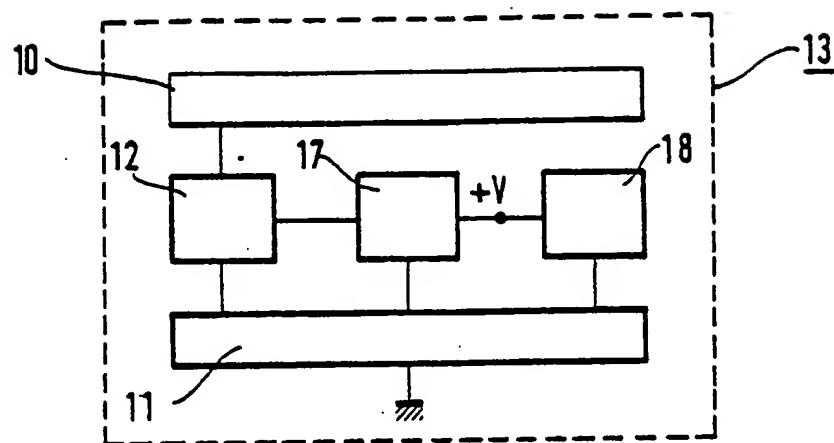


FIG.2

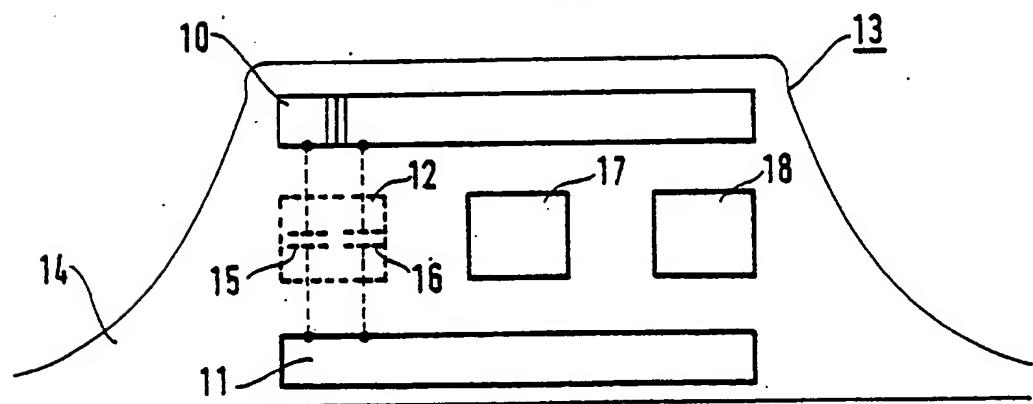
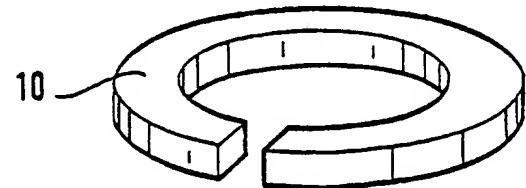
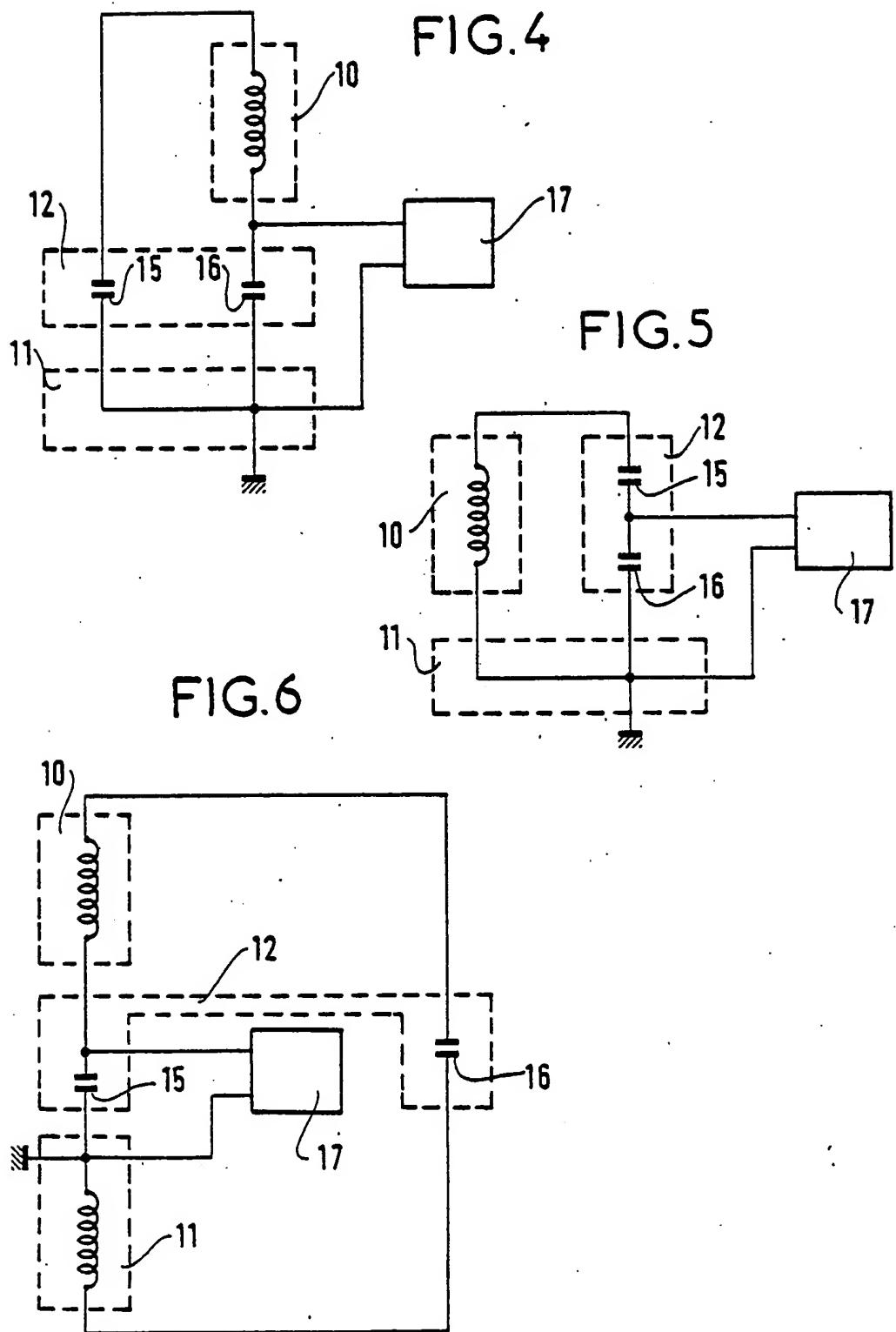


FIG.3







Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 88 11 5605

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)	
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 6, no. 55 (E-101) (933), 10 avril 1982; & JP - A - 56 169 401 (SHIYUUCHI SAKAI), 26-12-1981 ---	1 - 3, 5	H 01 Q 1/27	
A	EP-A-0 117 283 (R. BOSCH) * figure 1; page 3, lignes 1 - 14 * ---	4		
A	US-A-4 491 970 (E.L. LAWHITE et al.) * figure 7; colonne 3, lignes 6 - 10 * ---			
A	FR-A-2 558 663 (A. VAUCELLE) * figure 1; résumé * ---			
A	US-A-3 032 651 (J. GISIGER-STAEHLI et al.) * figure 1; colonne 3, lignes 55 - 63 * ---			
A	DE-A-3 111 983 (SIEMENS) * figure 1; abrégé * ---	3	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)	
A	FR-A-2 390 049 (H.A. PHELIZON) * figure 1; page 2, lignes 29 - 37 * ----		H 01 Q 1/22 H 01 Q 1/27 H 04 B 1/034	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications				
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur		
BERLIN	11-01-1989	BREUSING J		
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire				